

PRVPATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

REC'D 07 FEB 2005

WIPO

PCT

**Intyg
Certificate**

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.




(71) Sökande Metso Paper Inc, Helsingfors FI
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0400085-7
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2004-01-16
Date of filing

Stockholm, 2005-01-18

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office


Gunilla Larsson

Avgift
Fee

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET
SWEDEN**

Postadress/Adress
Box 5055
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATOREG S

Telefax
+46 8 666 02 86
08-666 02 86

SÄTT OCH ANORDNING FÖR TVÄRFÖRDELNING AV ETT STRÖMMANDE MEDIUM

Föreliggande uppfinning avser ett sätt och en anordning för att uppnå jämn tvärfördelning och utbredning av ett strömmande medium.

Inom exempelvis cellulosa och pappersindustrin är det nödvändigt att kunna formera banor av fibersuspensioner med ett jämnt och brett fördelat flöde i tvär- och längsriktningen på ett underlag såsom en vals, trumma eller liknande. En ojämnhet kan ge försämrad massakvalitet, p.g.a. exempelvis fiberskador vid efterföljande pressnyp i tjockare formerade partier, kanalisering av tvättvätskan och dålig effektivitet vid förträngningstvättning.

Fördelning av medieflöden styrs huvudsakligen av friktionsförluster (d.v.s. tryckfall) då mediet strömmar genom en fördelningsanordning. För att säkerställa en jämn fördelning, utbredning och utmatning av mediet i tvärriktningen längs en långsmal spalt, t.ex. vid ett rektangulärt utformat fördelningsparti vilket ofta är önskvärt, kan någon av de två nedan angivna principerna användas:

1) Utforma fördelningsanordningen så att tryckfallet längs varje strömlinje, för ett jämt fördelat utflöde, från inlopp till utlopp, blir väsentligen lika.

2) Åstadkomma ett stort tryckfall vid utloppet av fördelningsanordningen så att skillnader i friktionsförluster längs olika strömlinjer blir försumbara jämfört med tryckförluster vid utloppet.

Ett problem vid användande av första principen (1) ovan är att hastighetsvariationer längs individuella strömlinjer hos medieflödet är svåra att förutse. Detta i kombination med begränsad kännedom om gränsskiktets uppträdande hos t.ex.

suspensioner av träfiber, gör det svårt att förutse tryckfall längs strömlinjerna. Ett problem är igensättning av fördelningsanordningen då fibrerna tenderar att bromsas eller vidhäfta mot innerväggarna hos fördelningsanordningen vilket påverkar körbarheten. Kända fördelningsanordningar har även visat sig känsliga för variationer i flödes hastighet.

Föreliggande uppfinning syftar till att åstadkomma ett sätt och en anordning enligt ovannämnda första principen där en förbättrad jämn utbredning och fördelning av ett strömmande medium åstadkommes och där ovannämnda problem är minimerade.

Detta syfte uppnås med ett sätt att uppnå jämn tvärfördelning och utbredning av ett strömmande medium enligt föreliggande uppfinning, där: mediet tillföres genom en ledning och avlänkas under utbredning i åtminstone en fördelningsspalt avgränsad av en friktionsyta; mediet avlänkas under divergerande utbredning längs fördelningsspalten; mediet leds från fördelningsspalten via en passage till en utloppsspalt med en större spalthöjd än fördelningsspalten; mediet vid passagen leds förbi en huvudsakligen tvärs strömningsriktningen sig sträckande kant, som utgör övergång till utloppsspalten; och kanten utformas så att friktionsytan får en utbredning längs det divergerande mediets strömningsväg i fördelningsspalten som åstadkommer ett huvudsakligen jämnt och parallellt flöde av mediet längs utloppsspalten.

Därvidlag åstadkommes enligt föreliggande uppfinning att friktionsförluster, för ett jämt fördelat utflöde, blir väsentligen lika för alla strömlinjer. Kantens utformning är avsedd att variera mängden friktionsyta längs olika strömlinjer i fördelningsspalten, för att därigenom åstadkomma ett jämnt fördelat flöde ut ur utloppsspalten. Genom att utloppsspaltens tvärsnitt ökar vid passage av den huvudsakligen i tvärriktningen

sig sträckande kanten, minskas tryckfallet per längdenhet längs en strömlinje, vilket gör att utloppsspaltens utformning minskar i betydelse, relativt övriga delar av anordningen.

- 5 Med "medium" i denna beskrivning avses vätskor, gaser, skum fibersuspensioner eller andra materialblandningar.

Efter passage via spalterna passerar mediet en utloppsöppning. Företrädesvis föregås utloppsöppningen av flera

- 10 fördelningsspalter med olika spalthöjder i syfte att kontrollera friktionsförluster i olika delar av maskinen.

Lämpligen kan en utloppsspalt vid utloppsöppningen ha en spalthöjd som är i storleksordningen 1,2-4 gånger spalthöjden hos föregående spalt.

- 15 Med "friktionsyta" i denna beskrivning avses de ytor med vilka det strömmande mediet är i kontakt med. Det är mängden friktionsyta i fördelningsspalten, alternativt
- 20 fördelningsspalterna, och ej utloppsspalten, som styr flödesprofilen. Friktionsförluster i utloppsspalten kan kompenseras för med hjälp av kantens form.

- 25 Föreliggande uppfinning avser även en fördelningsanordning för jämn fördelning och utbredning av ett strömmande medium. Fördelningsanordningen innefattar ett fördelningshus med en ledning för tillförsel av mediet och avlänkning under utbredning i åtminstone en i fördelningshuset anordnad fördelningsspalt avgränsad av en friktionsyta. Fördelningshuset innefattar en
- 30 utloppsöppning via vilken mediet passerar efter passage genom fördelningsanordningen. Fördelningsspalten är utformad med en divergerande utbredning. Fördelningshuset innefattar en passage mellan fördelningsspalten och en utloppsspalt vilken är inrättad med en större spalthöjd än fördelningsspalten. Passagen

innefattar en i huvudsak tvärs strömningsriktningen sig sträckande kant, som utgör övergång till utloppsspalt. Kanten har en utformning så att friktionsytan får en utbredning längs det divergerande mediets strömningsväg i fördelningsspalt som åstadkommer ett huvudsakligen jämnt och parallellt flöde av mediet längs utloppsspalt.

Ytterligare kännetecken enligt utföringsformer av sättet och anordningen enligt föreliggande uppfinning framgår av patentkraven.

Föreliggande uppfinning ska nu beskrivas mer i detalj i utföringsexempel, med hänvisning till de bifogade ritningarna, utan att uppfinningen skall tolkas begränsande därtill, där

fig. 1A visar schematiskt i en perspektivvy en fördelningsanordning enligt en utföringsform av uppfinningen, fig. 1B visar ett snitt A-A av fördelningsanordningen i fig. 1A,

fig. 2A-D visar schematiskt i en vy rakt ovanifrån olika utföringsformer av en kant hos fördelningsanordningen enligt uppfinningen, och effekten på flödesfördelningen ut ur fördelningsanordningen,

fig. 3 visar schematiskt i en vy rakt ovanifrån en annan utföringsform av en fördelningsanordning enligt uppfinningen,

fig. 4A visar schematiskt i en perspektivvy ytterligare en utföringsform av en fördelningsanordning enligt uppfinningen,

fig. 4B visar ett snitt B-B av fördelningsanordningen i fig. 4A, och

fig. 5 visar schematiskt i en vy rakt ovanifrån ytterligare en annan utföringsform av en fördelningsanordning enligt uppfinningen.

I figur 1A och 1B visas en fördelningsanordning enligt en utföringsform av föreliggande uppfinning för jämn fördelning och

utbredning av ett strömmande medium. Anordningen innefattar ett fördelningshus 2 med en ledning 4 för tillförsel av mediet och en bred utloppsöppning 6, fördelningshuset är utformat med en fördelningskammare 8 och en utloppskammare 10, vilka kammare är bildade av begränsningsytor 12, vars inre ytor benämns friktionsytor. Tillförselledningen 4 är i fig. 1 inrättad i vinkel till fördelningskammaren 8, men kan även vara anordnad parallellt med strömningsriktningen S. Fördelningskammaren 8 har en fördelningsspalt 14 som sträcker sig från ledningens anslutning divergerande, konformig, utbredning till en passage 16 med en väsentligen i tvärriktningen sig sträckande kant 18 med en krökningsradie R, vilken kant 18 exempelvis har formen av en cirkelbåge, vid vilken passage 16 utloppskammaren 10 är ansluten. Fördelningskammarens fördelningsspalt 14 kommunicerar via passagen 16 med en utloppsspalt 20 hos utloppskammaren, vilken utloppsspalt 20 är inrättad med en större spalthöjd än fördelningsspalten 14 hos fördelningshuset 2, vilken utloppsspalt 20 sträcker sig från passagen 16 till den rektangulära utloppsöppningen 6. Båda spalterna 14, 20 har huvudsakligen rektangulärt tvärsnitt. Tryckfallet längs varje strömlinje, från tillförandet via nämnda ledning 4 till en utmatning av det utgående flödet av mediet via utloppsöppningen 6, för ett jämt fördelat utflöde, är väsentligen lika, åstadkommande ett huvudsakligen jämnt och parallellt utgående flöde.

Eftersom avståndet längs varje strömlinje inte är lika i utloppskammaren 10 skall tryckfallet i denna vara relativt litet i förhållande till tryckfallet i övriga delar av anordningen.

Tillförselledningen 4 kan vara anordnad i närhet till skärningslinjen C för de divergerande begränsningsytorna. Företrädesvis är fördelningskammaren 8, från inloppet fram till den väsentligen i tvärriktningen sig sträckande kanten, utformad

med två divergerande begränsningsytor och vilka företrädesvis sammanbinds av en cirkelbågformad kant 18.

Enligt en utföringsform enligt föreliggande uppfinning kan
 5 passagen mellan fördelningskammaren 8 och utloppskammaren 10
 vara inrättad med partier med ett flertal fördelningsspalter,
 med olika spalthöjder, vilket beskrivs närmare nedan med
 hänvisning till fig. 5. Antalet spalter med olika spalthöjd kan
 således vara fler än två, lämpligen tre eller fyra, och passagen
 10 mellan två av ett flertal av spalter utgörs av en kant utformad
 på liknande sätt som kanten 18 beskriven häri. Fördelningsspalterna kan ha längs strömningsriktningen ökande
 spalthöjder. Enligt en föredragen utföringsform innefattar
 emellertid fördelningsanordningen enligt föreliggande uppfinning
 15 omväxlande ökande och minskade spalthöjder hos
 fördelningsspalterna.

Syftet med att inrätta ett flertal spalter är att kunna
 kontrollera friktionsförluster i olika delar av maskinen.
 20 Spalterna kan ha en spalthöjd i intervallet 8 till 60 mm.

En utloppsspalt 20 vid utloppsöppningen 6 kan ha en spalthöjd
 (h_2) som är i storleksordningen 1,2-4 gånger spalthöjden (h_1) hos
 föregående spalt, lämpligen 1,5-4 gånger spalthöjden (h_1) hos
 25 föregående spalt.

Samma hänvisningsbeteckningar används i figurerna i den mån
 detaljer i de olika utföringsformerna är överensstämmande.

30 Fig. 2A-D visar variationer av kantens 18 form och där det
 illustreras hur flödesbilden ändras vid ändrad krökning av en
 bågformad kant.

Enligt en utföringsform kan kanten 18 ha en huvudsakligen

cirkelbågsformad utsträckning med en krökningsradie R , vilken radie kan ha olika krökning för olika utföringsformer av fördelningsanordningar, såsom exempelvis visas i fig. 2A-C. Tillförselledningen 4 kan vara anordnad i en mittpunkt på en korda hos cirkelbågen. Företrädesvis är fördelningskammaren 8, från inloppet fram till cirkelbågen av anordningen, huvudsakligen koniskt utformad. Detta parti kan bilda en cirkelsektor. Fig. 2C visar en utformning av cirkelbågen där alla radier R hos cirkelsektorn sammanstrålar i en centrumpunkt C (se även fig. 1A). På detta sätt säkerställs att den väg varje strömlinje följer från inloppet fram till cirkelbågen är lika lång. Tillförselledningen 4 är då placerad i centrumpunkten C. Cirkelbågens krökningsradie R kan vara större än vad som visas i fig. 2C, såsom framgår i fig. 2A och 2B. Med utgångspunkt från att en utformning enligt fig. 2B antas frambringa ett jämnt fördelat flöde V utmed hela utloppsöppningen 6, så kommer en förändring till en grundare cirkelbåge, d.v.s. med en större krökningsradie R_1 än utformningen av kanten med krökningsradien R_2 i fig. 2B, att resultera i ett större flöde V_1 i mitten av utloppsöppningen och lägre flöde V_2 mot utloppsöppningens sidokanter 12' i förhållande till utformningen enligt fig. 2B. Om istället, i jämförelse med fig. 2B, en djupare cirkelbåge utformas, d.v.s. med en mindre krökningsradie R än utformningen av kanten med krökningsradien R_2 i fig. 2B, resulterar detta i ett mindre flöde V_2 i mitten av utloppsöppningen och större flöde V_1 vid utloppsöppningens sidokanter 12' i förhållande till utformningen enligt fig. 2B.

I fig. 2D visas i en utföringsform en annan utformning av kanten 18, här bildat av två väsentligen raka kantpartier 22, 24 som möts i en spets nära en mitt av utloppsöppningen 6. Kantpartierna 22, 24 bildar en vinkel α mellan sig. Flödesbilden för den i fig. 2D visade utformningen är liknande fig. 2C, d.v.s. flödet V_1 är störst vid utloppsöppningens sidokanter 12'

och lägre V_2 vid mitten av utloppsöppningen i förhållande till utformningen enligt fig. 2B. Kanten kan även vara utformad med andra vinklar mellan de raka kantpartierna 22, 24, beroende på vilken flödesbild som önskas utmed utloppsöppningen. Kanten 18 kan även vara utformad med fler än två kantpartier (icke visat).

I fig. 3 visas en utföringsform enligt föreliggande uppfinning. Med väsentligen cirkelbågsformad kant 18 avses att partier av kanten 18 kan ha en avvikande utformning, men att övergången mellan fördelningsspalten 14 och utloppsspalten 20 till övervägande del följer formen av en cirkelbåge. Exempelvis kan cirkelbågen mot respektive sidokanterna 12' hos anordningen avslutas med raka partier 22, vilka partier huvudsakligen sträcker sig parallellt med sidokanterna 12' hos utloppskammaren. Cirkelbågen kan således kortas av mot sidokanterna 12' för att kompensera för ökande friktionsförluster vid kanterna 12'.

Enligt uppfinningen rör sig flödet genom en huvudsakligen i planet sig utsträckande kanal. Därav minimeras omlänkning av flödet, varvid problem med igensättning kan minimeras. Enligt ytterligare en utföringsform av föreliggande uppfinning, såsom framgår i fig. 4A-B, kan dock anordningen innefatta åtminstone en omlänkning 24, som ett krökt parti eller liknande. Tryckfallet till följd av omlänkningen är försumbart. Denna utformning kan vara föredraget av monteringstekniska skäl.

I fig. 5 visas en fördragen utföringsform enligt föreliggande uppfinning, där fördelningsanordningen innefattar en första fördelningsspalt 14', en andra fördelningsspalt 14'', en tredje fördelningsspalt 14''' och en utloppsspalt 20. Den första fördelningsspalten 14' är inrättad från inloppet fram till en första cirkelbågsformad kant 18' som sammanbinder två divergerande begränsningsytor som utgör en första

fördelningskammare 8'. Den andra fördelningsspalten 14'' är inrättad från första cirkelbågformade kanten 18' fram till en andra cirkelbågformad kant 18'' som sammanbinder två divergerande begränsningsytor som utgör en andra fördelningskammare 8''. Den tredje fördelningsspalten 14''' är inrättad från andra cirkelbågformade kanten 18'' fram till en i väsentligen rätlinjig i tvärriktningen sig sträckande kant 18''' som sammanbinder två i huvudsak divergerande begränsningsytor som utgör en tredje fördelningskammare 8'''. Den i tvärriktningen sig sträckande kanten utgör övergången till utloppsspalten 20. Sidokantpartier 12'' hos spalterna 14', 14'', 14''' och 20 är vinklade i brytpunkter P vid andra fördelningsspalten 14'' och vid tredje fördelningsspalten 14'''. Den andra fördelningsspalten 14'' har företrädesvis en lägre spalthöjd än den första fördelningsspalten 14'. Den tredje fördelningsspalten 14''' har företrädesvis lika spalthöjd som den första fördelningsspalten 14'. Utloppsspalten 20 har företrädesvis en större spalthöjd än tredje fördelningsspalten 14'''.

Med hänvisning nu till figurerna 1-5 kan således en fibersuspension med en koncentration av t.ex. upp till 12% tillföras fördelningshuset 2 via tillförselledningen 4. Fibersuspensionen som kommer in i fördelningskammaren 8, 8' träffar husets inre begränsningsytor 12 och avlänkas därvid. Från inloppet sprids suspensionen med avtagande hastighet utåt i fördelningsspalten 14, 14' i den divergerande fördelningskammaren 8, 8' till passagen 16 där den på nytt avlänkas då den passerar den exempelvis cirkelbågsformade kanten 18, 18' och övergår i utloppsspalten 20 med en större spalthöjd, alternativt övergår i ytterligare en fördelningsspalt 14'' med företrädesvis en lägre spalthöjd och därefter en fördelningsspalt med högre spalthöjd än föregående spalt innan utloppsspalten 20 såsom beskrivits med hänvisning till fig. 5.

Efter att suspensionen transporteras in i utloppskammaren 10 tvingas suspensionen mot utloppsöppningen 6 att strömma i ett i huvudsak parallellt flöde med konstant hastighet.

PR04-01-15

Patentkrav

1. Sätt att uppnå jämn tvärfördelning och utbredning av ett strömmande medium, där mediet tillföres genom en ledning (4) och
 5 avlänkas under utbredning i åtminstone en fördelningsspalt (14, 14', 14'', 14''') avgränsad av en friktionsyta, **kännetecknat av** att

- mediet avlänkas under divergerande utbredning längs fördelningsspalten (14, 14', 14'', 14'''),
- 10 - mediet leds från fördelningsspalten (14, 14', 14'', 14''') via en passage (16) till en utloppsspalt (20) med en större spalthöjd än fördelningsspalten,
- mediet vid passagen (16) leds förbi en huvudsakligen tvärs strömningsriktningen sig sträckande kant (18, 18', 18'',
 15 18'''), som utgör övergång till utloppsspalten (20), och
- kanten (18, 18', 18'', 18''') utformas så att friktionsytan får en utbredning längs det divergerande mediets strömningsväg i fördelningsspalten (14, 14', 14'', 14''') som åstadkommer ett huvudsakligen jämnt och parallellt
 20 flöde av mediet längs utloppsspalten (20).

2. Sätt enligt patentkrav 1, där mediet efter passage via spalterna (14, 14', 14'', 14''', 20) passerar en utloppsöppning (6), **kännetecknat av** att utloppsöppningen föregås av flera
 25 spalter (14', 14'', 14''', 20) med olika spalthöjder.

3. Sätt enligt patentkrav 2, **kännetecknat av** att spalterna (14, 14', 14'', 14''', 20) har en spalthöjd i intervallet 8 till 60 mm.

4. Sätt enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat av** att utloppsspalten (20) har en spalthöjd som är i storleksordningen 1,2-4 gånger spalthöjden hos föregående spalt (14, 14''').

5. Sätt enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat** av att fördelningsspalten (14, 14', 14'', 14''') avgränsas av två divergerande friktionsytor som sammanbinds av en cirkelbågformad kant.

6. Sätt enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat** av att medieflödet i spalterna (14, 14', 14'', 14''', 20) bringas att utbreda sig i rektangulära tvärsnitt.

7. Sätt enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat** av att medieflödet från tillförsel (4) till utmatning (6) omlänkas i åtminstone ett krökt parti (24).

8. Fördelningsanordning för jämn fördelning och utbredning av ett strömmande medium, innefattande ett fördelningshus (2) med en ledning (4) för tillförsel av mediet och avlänkning under utbredning i åtminstone en i fördelningshuset anordnad fördelningsspalt (14, 14', 14'', 14''') avgränsad av en friktionsyta, och att fördelningshuset innefattar en utloppsöppning (6) via vilken mediet passerar efter passage genom fördelningsanordningen, **kännetecknad** av att fördelningsspalten (14, 14', 14'', 14''') är utformad med en divergerande utbredning, att fördelningshuset (2) innefattar en passage (16) mellan fördelningsspalten (14) och en utloppsspalt (20) vilken är inrättad med en större spalthöjd än fördelningsspalten (14, 14', 14'', 14'''), att passagen (16) innefattar en i huvudsak tvärs strömningsriktningen sig sträckande kant (18, 18', 18'', 18'''), som utgör övergång till utloppsspalten (20), och att kanten (18, 18', 18'', 18''') har en utformning så att friktionsytan får en utbredning längs det divergerande mediets strömningsväg i fördelningsspalten (14, 14', 14'', 14''') som åstadkommer ett huvudsakligen jämnt och parallellt flöde av mediet längs utloppsspalten (20).

9. Fördelningsanordning enligt patentkrav 8, **kännetecknad av** att ett flertal spalter (14', 14'', 14''', 20) med olika spalthöjder är anordnade mellan tillförselledningen (4) och utloppsöppningen (6).

10. Fördelningsanordning enligt något av patentkraven 8-9, **kännetecknad av** att spalterna (14, 14', 14'', 14''', 20) har en spalthöjd i intervallet 8 till 60 mm.

11. Fördelningsanordning enligt något av patentkraven 8-10, **kännetecknad av** att utloppsspalten (20) har en spalthöjd som är i storleksordningen 1,2-4 gånger spalthöjden hos föregående spalt (14, 14''').

12. Fördelningsanordning enligt något av patentkraven 8-11, **kännetecknad av** att spalterna (14, 14', 14'', 14''', 20) uppvisar ett i huvudsak rektangulärt tvärsnitt.

13. Fördelningsanordning enligt något av patentkraven 8-12, **kännetecknad av** att fördelningsspalten (14, 14', 14'', 14''') avgränsas av två divergerande friktionsytor som sammanbinds av en cirkelbågformad kant.

14. Fördelningsanordning enligt något av patentkraven 8-13, **kännetecknad av** att anordningen innefattar åtminstone ett krökt parti (24) i vilket medieflödet från tillförsel (4) till utmatning (6) kan omlänkas.

Sammandrag

Föreliggande uppfinning avser ett sätt för att uppnå jämn tvärfördelning och utbredning av ett strömmande medium. Mediet tillföres genom en ledning (4) och avlänkas under utbredning i 5 åtminstone en fördelningsspalt (14, 14', 14'', 14''') avgränsad av en friktionsyta. Mediet avlänkas under divergerande utbredning längs fördelningsspalten (14, 14', 14'', 14'''); Mediet leds via en passage (16) till en utloppsspalt (20) med en 10 större spalthöjd än fördelningsspalten; Mediet leds förbi en tvärs strömningsriktningen sig sträckande kant (18, 18', 18'', 18'''), och kanten (18, 18', 18'', 18''') utformas så att friktionsytan får en utbredning längs det divergerande mediets strömningsväg som åstadkommer ett huvudsakligen jämnt och 15 parallellt flöde av mediet längs utloppsspalten (20). Föreliggande uppfinning avser även en anordning.

P. 404.01.15

1/4

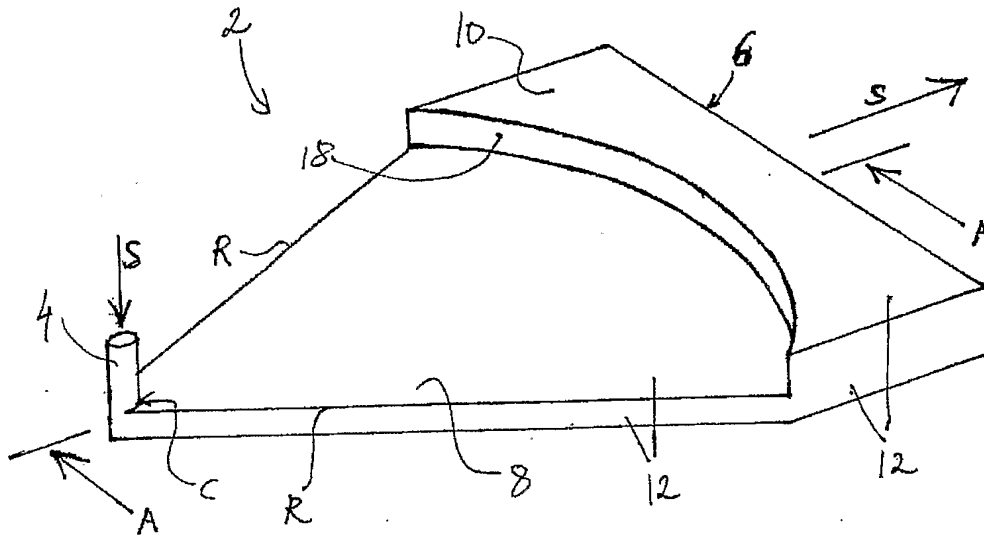


FIG. 1A

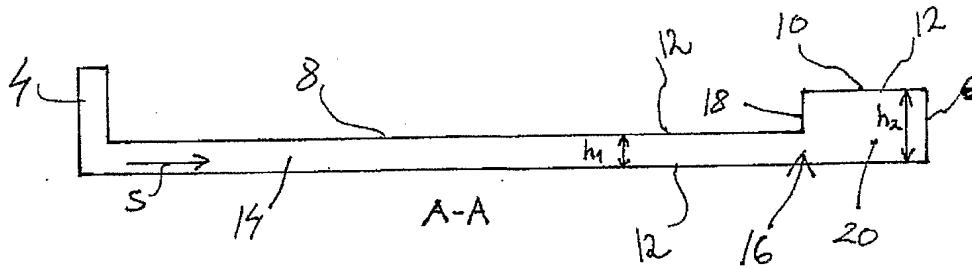


FIG. 1B

2/4

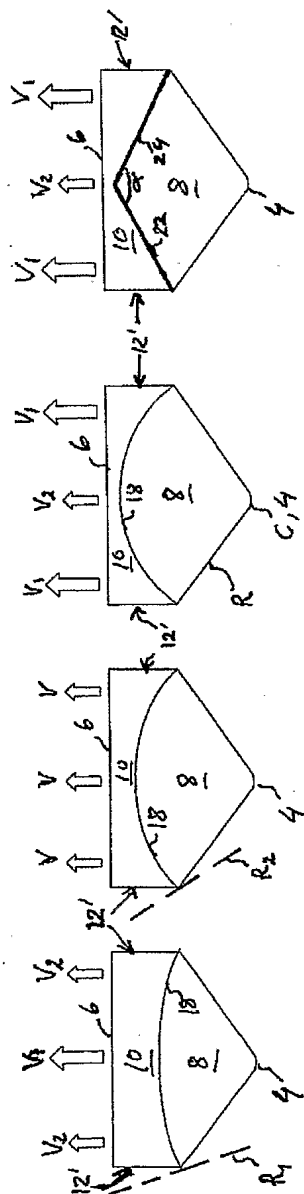


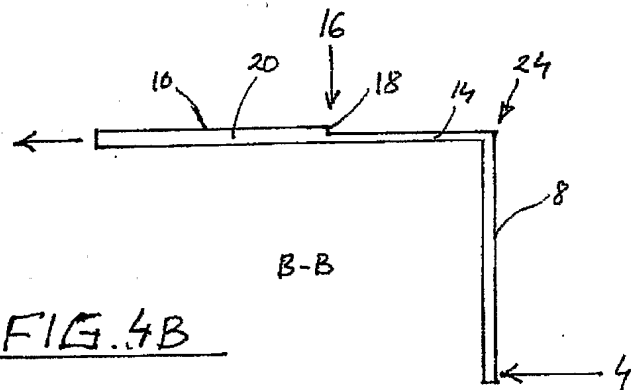
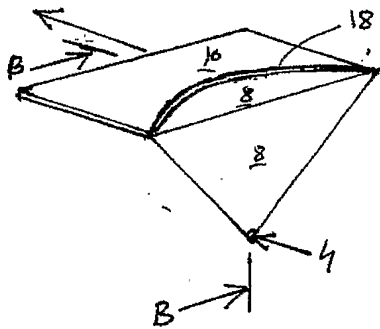
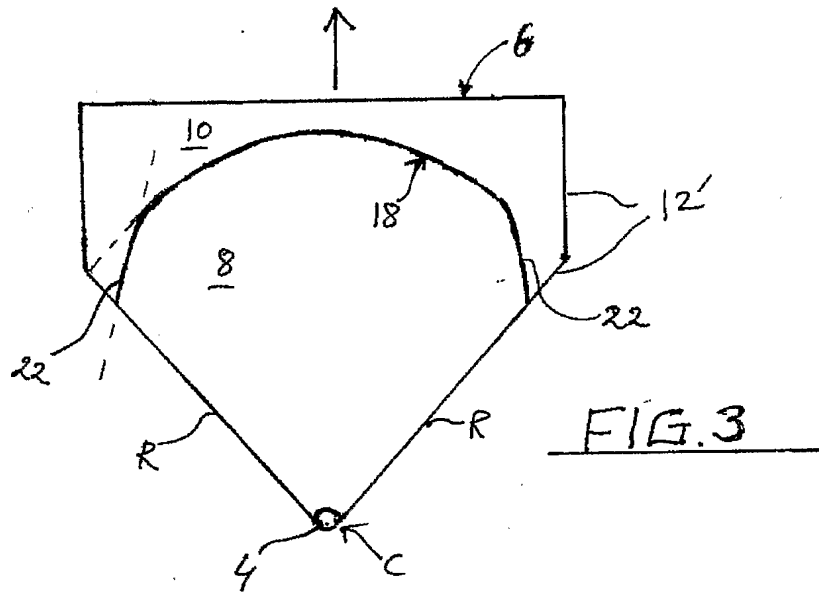
FIG. 2A

FIG. 2B

FIG. 2C

FIG. 2D

3/4



4/4

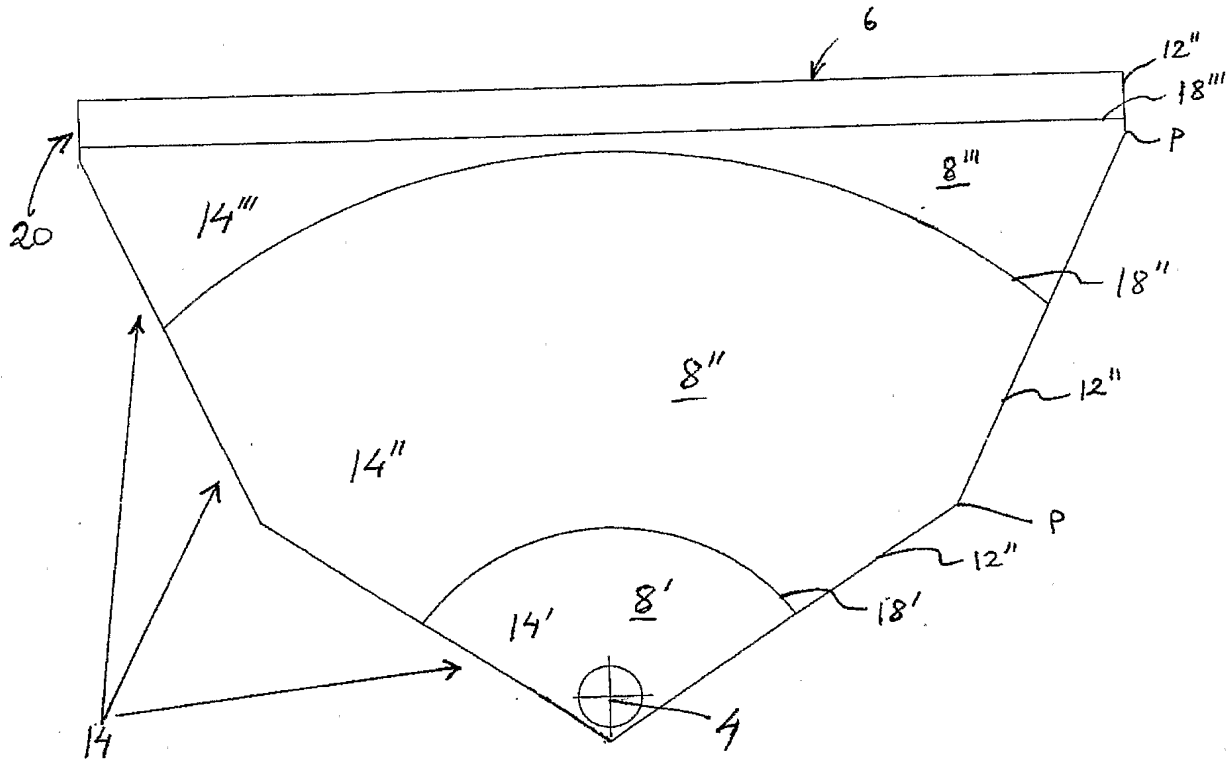


FIG. 5